DOCUMENT RESUME

ED 064 976 FL 003 264

AUTHOR Dorrego, Maria Elena
TITLE Caracteristicas de la Instruccion Programada como Tecnica de Ensenanza (Characteristics of Programed Instruction as a Teaching Technique).
INSTITUTION Ministerio de Educacion Nacional, Bogota (Colombia). Instituto Colombiano de Pedagogia.
REPORT NO ICOLPE-49-CENDIP-6-VIII-71
PUB DATE 24 Aug 71
NOTE 20p.

EDRS PRICE MF-$0.65 HC-$3.29
DESCRIPTORS *Autoinstructional Aids; Behavior Theories; Branching; *Computer Programs; Conditioning; Educational Objectives; Instructional Materials; Learning Theories; Linear Programing; *Programed Instruction; *Psychology; Reinforcement; *Teaching Methods; Teaching Techniques; Vocational Education

ABSTRACT

This discussion of programed instruction begins with the fundamental psychological aspects and learning theories behind this teaching method. Negative and positive reinforcement, conditioning, and their relationship to programed instruction are considered. Different types of programs, both linear and branching, are discussed; criticism of the various types is included. A section on program preparation and materials needed is provided. A bibliography is included. (VM)

Ministerio de Educación Nacional

ED 064976

INSTITUTO COLOMBIANO DE PEDAGOGIA

-ICOLPE-

Documento Icolpe
49/CENDIP 6/VIII-71
Circulación General

CARACTERISTICAS DE LA INSTRUCCION PROGRAMADA COMO TECNICA DE ENSEÑANZA

María Elena Dorrego

FL 003264

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH, EDUCATION & WELFARE
OFFICE OF EDUCATION

THIS DOCUMENT HAS BEEN REPRODUCED EXACTLY AS RECEIVED FROM THE PERSON OR ORGANIZATION ORIGINATING IT. POINTS OF VIEW OR OPINIONS STATED DO NOT NECESSARILY REPRESENT OFFICIAL OFFICE OF EDUCATION POSITION OR POLICY.

BOGOTA, D.E. 1971

CARACTERISTICAS DE LA INSTRUCCION PROGRAMADA COMO TECNICA DE ENSEÑANZA

INTRODUCCION

Nuestra época posee características socioeconómicas y culturales que hacen necesaria una revisión de las técnicas pedagógicas tradicionales. Entre ellas podemos citar la excesiva multiplicación del conocimiento, el rápido crecimiento de la población estudiantil en oposición a la falta de suficiente personal docente, y de gran importancia, la necesidad de dar instrucción, en corto tiempo, a grandes sectores de la población, lo que les permitirá participar de la actual tecnificación de la producción.

La instrucción programada es una técnica de enseñanza autodidáctica que consiste en la presentación de la materia a enseñar en pequeñas unidades didácticas, seguidas de preguntas cuya verificación inmediata si la respuesta es correcta, contribuye a afianzar el conocimiento adquirido o si es incorrecta, conduce a la correción del error. La presentación de la materia se realiza a través de programas, mediante libros o máquinas de enseñanza.

La instrucción programada posee numerosas ventajas. Permite que el alumno profundice temas de los cuales sólo recibe los elementos básicos en el aula; e inclusive puede recibir cursos especializados que las instituciones docentes no pueden brindarle en el nivel de estudios correspondiente. El profesor, si utiliza la instrucción programada en su curso, queda liberado de trabajos de rutina, tales como el suministro de información, memorización, repaso de aprendizajes anteriores, etc., pudiendo dedicar más tiempo a aspectos complejos de la asignatura y a mayor supervisión personal de los alumnos.

Señalemos, por último, la unidad de la instrucción programada en el adiestramiento industrial. Generalmente el número de máquinas, o de puestos de trabajo que puede disponer una escuela técnica no es suficiente para que todos los aprendices se ejerciten simultáneamente. Ese inconveniente se obvia si el alumno utiliza un programa para adquirir el conocimiento teórico, y luego realiza, de inmediato, el trabajo práctico, bajo la supervisión del profesor, quien dispone así de más tiempo para ayudar a los estudiantes de ritmo más lento, y estimular a los más capaces, con tareas más avanzadas.

FUNDAMENTACION PSICOLOGICA

La instrucción programada es una técnica fundamentada en las teorías sobre el aprendizaje como condicionamiento, que sustentan los psicólogos conexionista. Skinner, destacado y conexionista contemporáneo, se deben im-

portantes trabajos sobre la enseñanza programada y las máquinas de enseñar.

Skinner distingue dos tipos de trabajos según la clase de conducta que comprenda. La conducta provocada por estímulos específicos conocidos, se denomina conducta respondiente, o conducta de respuesta. Es de este tipo la contracción o dilatación de la pupila al cambiar la intensidad de la luz. Otras respuestas no necesitan de un estímulo específico para que se produzcan, es la conducta operante, que tiene efecto y opera sobre sobre el mundo exterior. Para Skinner esta respuesta es emitida por el organismo, y no producida por estímulos, aun cuando generalmente adquiere una relación con la estimulación previa, sin que ésta llegue a ser generadora como en el caso del reflejo. Cuando se establece la relación, se produce una operante discriminada. La conducta humana en su mayoría es de carácter operante.

El aprendizaje es por condicionamiento, pero según se ha indicado es de dos tipos. El condicionamiento de la conducta respondiente es del tipo clásico, de Pavlov, el estímulo condicionado presentado simultáneamente con el incondicionado llega a producir la misma respuesta, o sea, depende de la "simultaneidad aproximada de los estímulos" (1). El reforzador es el estímulo incondicionado. En el condicionamiento operante la respuesta está correlacionada con el reforzamiento, éste no se produce si no aparce la respuesta condicionada, "el reforzamiento es contingente a la respuesta"(2).

REFORZADORES POSITIVOS Y NEGATIVOS

Un estímulo cualquiera es reforzador si aumenta la probabilidad de una respuesta operante. Si al agregarse a una situación fortalece la probabilidad de ocurrencia, es positivo; si al desaparecer también refuerza, es negativo. Tanto los positivos como los negativos pueden ser condicionados.

PROGRAMACION DE LOS REFORZADORES

Las investigaciones de Skinner se han dirigido en gran parte a la programación del refuerzo en el condicionamiento operante. Ha utilizado la llamada "caja de Skinner", la cual siempre contiene un manipulador, y un diapositivo para entregar los reforzadores. El tamaño y la forma varía según el sujeto que estudia. Las respuestas al manipulador producen reforzadores. El sujeto produce las respuestas a velocidad propia, o sea que cada individuo tiene "una pauta particular de acuerdo con la cual los reforzadores siguen a la respuesta" (3).

---

(1) HILGARD, ERNEST R. Teorías del Aprendizaje, F.C.E, México, 1961, p. 101.
(2) Ibidem. p. 101
(3) HILL, WINFRED F. Teorías Contemporáneas del Aprendizaje. Editorial Paidos. Buenos Aires, 1966. p. 115.

Los programas de refuerzo son, fundamentalmente, de cuatro tipos:

1. de razón fija: se refuerza después de un número determinado de respuestas.

2. de razón variable: se refuerza después de un número diferente de respuestas, alrededor de un valor medio de respuesta por reforzador.

3. de intervalo fijo: se refuerza después de un intervalo fijo de tiempo. No depende de la rapidez de la respuesta.

4. de intervalo variable: se refuerza a intervalos variables, se puede acortar o alargar el período de tiempo.

Esos diferentes programas producen pautas de respuestas variables. Los de razón producen tasas de respuestas mayores que los de intervalo. Los dos tipos fijos producen el llamado efecto de "festoneo", lentitud en la respuesta siguiente a la reforzada, y aumento de la velocidad al acercarse el próximo reforzador,, debida esa. fluctuación al hecho de que nunca una respuesta es reforzada después de un refuerzo precedente. Esta fluctuación desaparece en los programas variables, ya que cualquier respuesta puede ser reforzada. En estos programas la tasa de respuesta es constante.

APLICACIONES DEL CONDICIONAMIENTO OPERANTE

Skinner estudió las aplicaciones del condicionamiento operante a situaciones prácticas, inclusive políticas, sociales y económicas. Nos interesan sus aportes a la psicología del aprendizaje, y especialmente al aprendizaje en el aula.

Aun cuando no fue el iniciador, fue quien dió mayor impulso a la enseñanza programada, la que permite que el alumno aprenda según su tasa individual, lo que es difícil en la clase colectiva.

Skinner aplicó sus principios en la instrucción programada. Resume Maurice Montmollin:

1. Un individuo aprende, es decir, modifica su conducta, observando las consecuencias de sus actos.

2. Las consecuencias que aumentan la probabilidad de repetición de un acto se llaman refuerzos.

3. Cuanto mayor es la rapidez con que un refuerzo ocasiona la conducta buscada, es mayor la probabilidad de que ésta se repita.

4. Cuanto más frecuente es un refuerzo, más probable es que el alumno repita el acto que es su causa.

5. La ausencia de refuerzo o incluso su alejamiento en el tiempo disminuye la probabilidad de que un acto se reproduzca.

6. El refuerzo intermitente de un acto prolonga el período durante el cual un alumno continuará una tarea sin otro refuerzo.

7. El comportamiento del aprendizaje de un alumno puede ser desarrollado o estructurado por un reforzamiento diferencial. es decir, reforzando los comportamientos que se desea se repitan, y no reforzando los que se quiere evitar.

8. En cuanto se hace más problable la repetición de un acto, el refuerzo acrecienta la actividad del alumno, acelera el ritmo, aumenta su deseo de aprender. Esto es lo que se llama efectos motivantes del refuerzo.

9. El comportamiento de un alumno puede ser llamado a un alto grado de complejidad, estructurándolo en actos simples y agrupando estos últimos en una larga cadena (4).

INSTRUCCION PROGRAMADA

La instrucción programada es una técnica de enseñanza autodidáctica.

En el aula el resultado de la enseñanza depende de la conducta del estudiante como respuesta a la acción del maestro. En consecuencia el aprendizaje varia de un alumno a otro. La situación ideal, según Rousseau, se da cuando el maestro atiende a un solo alumno. El maestro individual puede constatar el progreso del alumno continuamente, puede hacer que el alumno tenga una participación activa, a través de preguntas, discusiones, etc., que puede ser orientada y dirigida constantemente. Existe un intercambio activo entre el maestro y el alumno, mediante el cual el maestro puede desarrollar su materia paso a paso. Podemos suponer que si ese maestro perfecciona su programa de enseñanza, podrá, luego de realizar su labor individual con diferentes alumnos y de hacerles las correcciones y modificaciones que la experiencia le haya sugerido, reproducir la sucesión didáctica, en forma tal que el alumno la lea paso a paso, y respondiendo las preguntas corrrespondientes llegue por si mismo al aprendizaje deseado

A la presentación de la materia, en esta forma, le llamamos programa. Debe señalarse que:

El programa no se circunscribe a proporcionar información y a exigir una prue-

(4) MONTMOLLIN, M. DE. Enseñanza Programada. Editorial Morata. Madrid, 1966. pp. 36-37

ba de comprensión del alumno, además de ella, incluye un método para indicar la corrección o incorrección de cada respuesta dada por el alumno, recursos que impide se deslice algún error por concepto (5).

Resumiendo, la enseñanza programada es una técnica mediante la cual el alumno aprende por la manipulación activa del material didáctico (6).

1. CARACTERISTICAS DE LA ENSEÑANZA PROGRAMADA

La mayor parte de los autores coinciden en señalar los siguientes aspectos como características principales de la enseñanza programada:

1. Participación activa del alumno

2. Descomposición de la materia en pasos pequeños.

3. Verificación inmediata de cada respuesta.

4. Control de la velocidad de aprendizaje por el propio alumno.

Edward Fry describe esas características con detalle, y las complementa:

1. La materia a enseñar debe descomponerse en pequeñas unidades didácticas llamadas cuadros, Normalmente estos cuadros contienen desde varias frases a varios párrafos cortos.

2. Al menos una parte del cuadro exige una respuesta por parte del alumno. Este debe contestar a una pregunta o completar una frase. Se necesita una participación activa por parte del alumno. Generalmente, se precisa que esta actividad demuestre la comprensión de los conceptos enunciados en el cuadro.

3. Hay que facilitar al alumno un estímulo inmediato. Se le indica si su respuesta ha sido correcta, con lo que se tiene la ventaja de consolidar inmediatamente lo aprendido o corregir enseguida el error. Como generalmente los programas están confeccionados de forma que el alumno conteste acertadamente en un elevado porcentaje de veces, la indicación de que su respuesta ha sido correcta tiene el valor de una recompensa o incentivo. Por tanto, los programas contienen mayor número de incentivos que la enseñanza tradicional.

---

(5) DETERLINE, WILLIAN A. Introducción a la Enseñanza Programada. Editorial Troquel. Buenos Aires, 1969. p. 16

(6) Ibidem. p.17

4. Las distintas unidades didácticas deben ordenarse cuidadosamente Puesto que la materia ha sido descompuesta en pequeños fragmentos, el autor debe poner gran cuidado en los diferentes pasos a dar, ya que los resultados dependerán grandemente del orden de su presentación. La ordenación cuidadosa encierra también la idea de habituar al alumno, o sea, de conducirle gradualmente hacia los fines deseados, premiándole por su actividad cuanto más se aproxime a estos fines.

5. Los programas deben tener fines específicos. Con ello se logra el anhelado deseo de hacer que quienes los utilizan valoren su actuación con más cuidado y precisión.

6. Las revisiones de los programas se basan en las respuestas del alumno. Como la actuación del alumno. puede quedar registrada en cada uno de los cuadros, puede saberse facilmente lo que ha comprendido en cada fragmento de la lección. Asi, cuando el alumno comete muchos errores en una parte de la lección, se comprende que el programa no es bien elaborado y debe ser revisado. Aquí encontramos otro principio básico de la programación: el alumno es la autoridad que ha de determinar si el programa es bueno o no. En la enseñanza tradicional, un "experto" en la materia determina generalmente su presentación de un modo definitivo; por el contrario, en la programación, dicha presentación está más basada en el alumno. Los programas se orientan también a un determinado nivel de formación del alumno basado en la experimentación y no en el juicio personal.

7. El alumno tiene libertad para determinar la velocidad de su trabajo. Puede estudiar el programa de prisa o despacio. Es completamente independiente de los demás compañeros de la clase. Los métodos tradicionales, tales como explicaciones o proyecciones, obligan a los alumnos a avanzar a la misma velocidad, que puede resultar excesiva para unos y muy lenta para otros. (7)

2. PROGRAMACION

2.1 Diferentes tipos de programas

Los programas se clasifican, en forma general, según el tipo de respuesta que exigen del alumno, en programas de elaboración de respuesta, llamados también lineales, o de Skinner, y programas de elección de respuesta, entre los que se destacan los de Crowder.

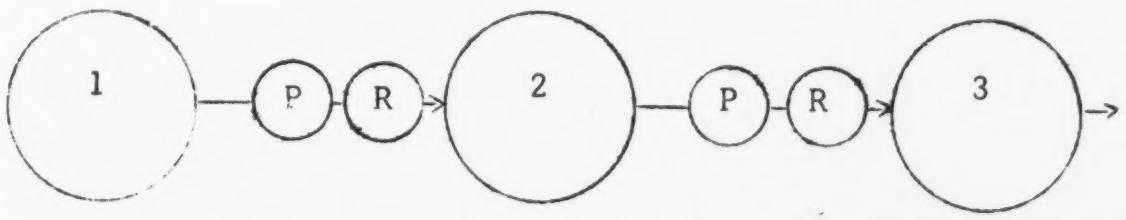
---

(7) FRY, EDWARD. Máquinas de enseñar y Enseñanza programada. Ed. Magisterio Español, Madrid, 1965. pp. 18-19.

Programas de Elaboración de Respuesta

Estos programas se basan en los estudios sobre el aprendizaje realizados por Skinner. La respuesta consiste generalmente en escribir alguna palabra omitida en la frase.

La materia se presenta en una sucesión de elementos muy cortos, es la información, seguido cada elemento de una interrogación, según el esquema: (8)

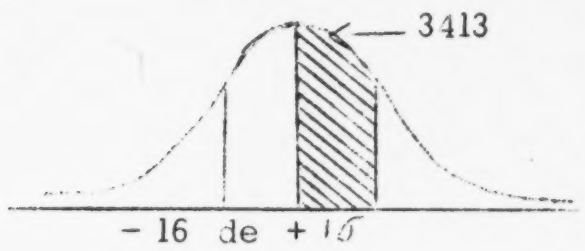


El alumno debe pasar por todos los eslabones, en el mismo orden, cualquiera que sea su respuesta. Skinner considera que si el programa está bien elaborado, el alumno sólo debe cometer un 5% de errores.

La respuesta debe ser una palabra, una figura para dibujar, un problema a resolver, etc.

Veamos los siguientes ejemplos:

56 (9)



Para toda curva normal, la porción del área total, bajo la curva, entre la línea vertical de la media y la línea vertical situada a una desviación standard a la derecha de la media, es igual a 0.3413. La porción del área total bajo la curva, entre la ordenada correspondiente a u y a una desviación standard a la izquierda de la media es igual a _____
Cuanto?

(8) HINGUE, FRANCOIS. La Enseñanza Programada. E. Kapelusz. Buenos Aires. 1969. p. 21.

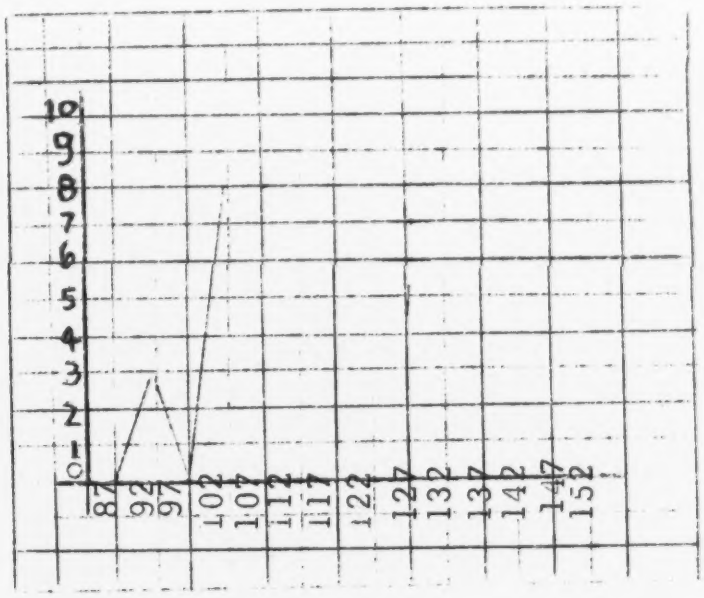
(9) GOTKIN, LASSAR G. y LEO S. GOLDSTEIN. Estadística Descriptiva E. Limusa-Wilcy.S.A. México, 1969. Vol. II. p. 32.

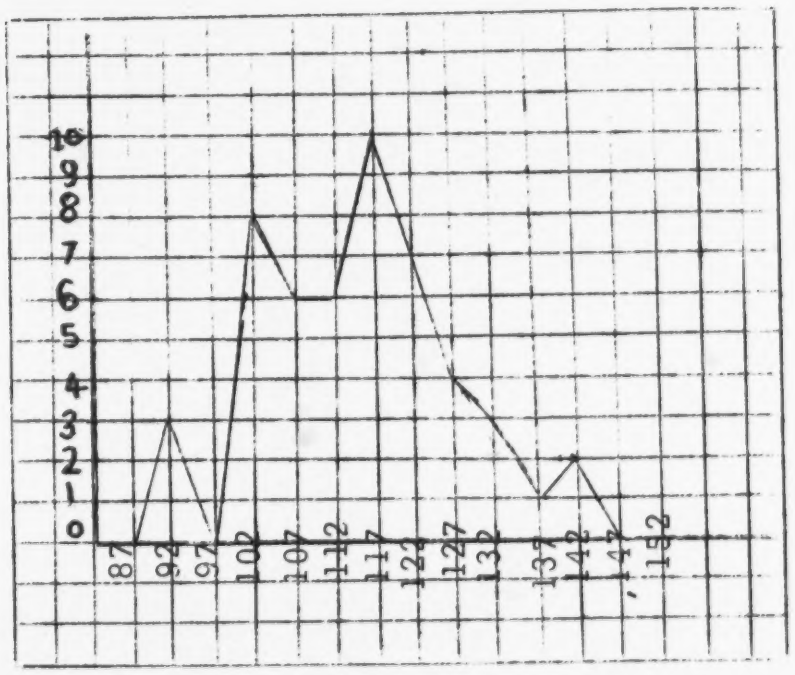
R.: 0.3413 (la curva es simétrica, así que las áreas son iguales)

Otro Ej.: (10)

130. Sobre una hoja de papel para gráfica copie la parte que se da del polígono de frecuencias y complételo con los datos del cuadro 128.

Clases	f
140-144	2
135-139	1
130-134	3
125-129	4
120-124	7
115-119	10
110-114	6
105-104	6
100-104	8
95- 99	0
90- 94	3

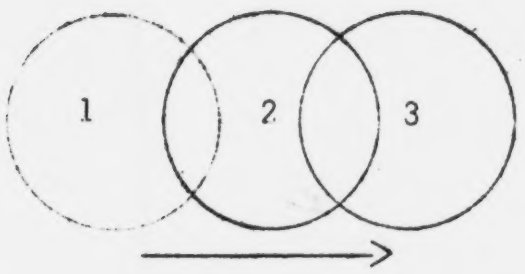




(10) Ibidem. Volumen 1, p. 92.

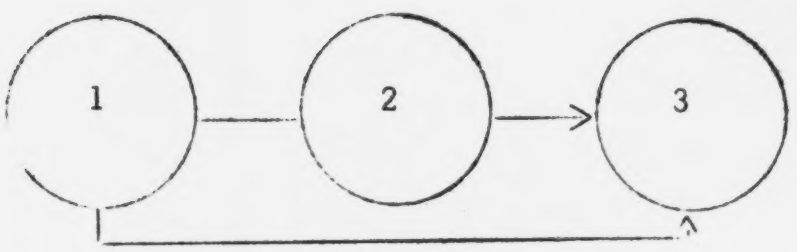
Existen variaciones para el programa lineal, entre ellas, por ejemplo:

La respuesta a la pregunta de un eslabon forma parte de la información del siguiente.



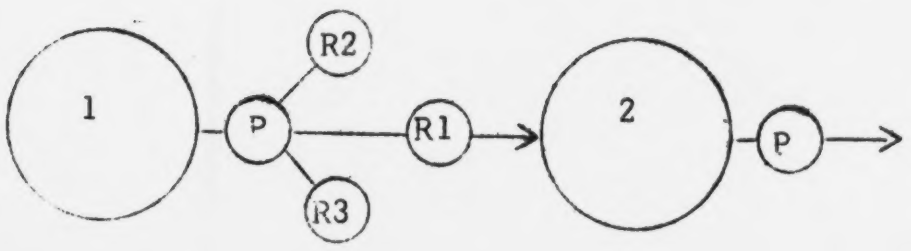
Enlace en forma de conversión.

Para alumnos de mayor capacidad, se les permite avanzar a eslabones más adelantados.



Programa lineal modificado

Elaborado por Pressey; el alumno escoge la respuesta entre varias, tres o cuatro, si elige la incorrecta el mecanismo de la máquina no le permite continuar.

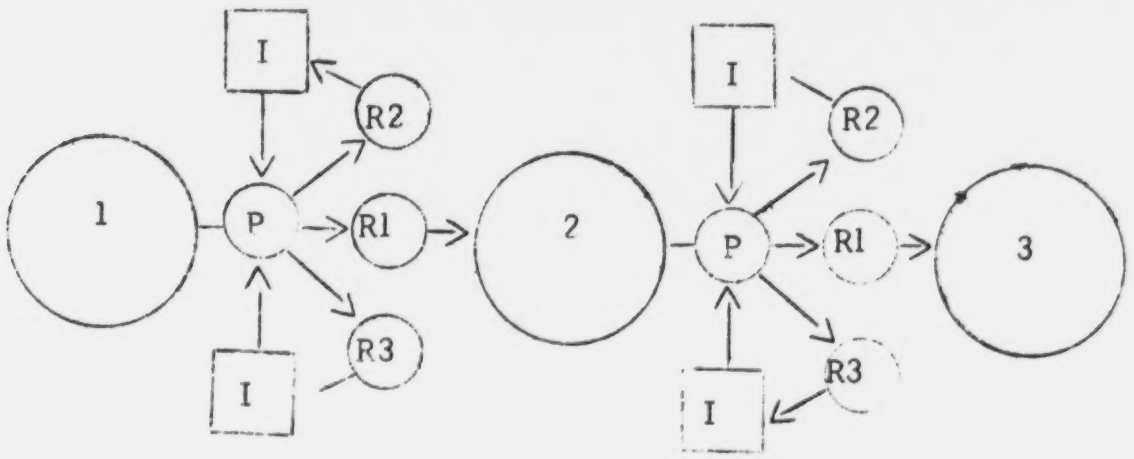


Programa lineal con respuesta a elección.

PROGRAMAS DE ELECCION DE RESPUESTA

La materia se presenta en una sucesión de elementos de información más amplios que en el método lineal, a cada uno de ellos corresponde una pregunta con varias respuestas a elección del alumno. Las respuestas erróneas son utilizadas para dar al alumno información complementaria, aclaratorias, repeticiones, etc.. Estas respuestas incorrectas corresponden a los errores más frecuentemente cometidos por los alumnos.

El siguiente sería el esquema de la programación ramificada:



I: información R: respuesta

Como ejemplo tenemos: (11)

La técnica para calcular una medida p. 101 a 108 es simple pero permite cierto número de confusiones fatales. Vamos a proponer un primer ejercicio destinado a destacar una de esas confusiones posibles.

Sea una población en la que se recoge por cada sujeto una información numérica X (una dosis, un número de ganglios, etc...) que toman los valores 2,3,4,5,6,7,8,9, se recogé el número de casos correspondientes:

X	No. de casos
2	1
3	1
4	3
5	2
6	0
7	2
8	0
9	1

(11) VALLERON, A.J. y P. LAZAR. Exercises Programmés de Statistique. Editions Medicales Flammarion. París, 1966 p.3

Encontrar la media u, de x

- 108 Encontramos una media u = 6,25
- 98 Encontramos una media u = 0,23
- 65 Encontramos una media u = 5,5
- 69 Encontramos otra cosa

Según la respuesta escogida, el alumno debe pasar la página indicada. Veamos las respuestas

Párrafo No. 108 Ud. está equivocado (respuesta al § 3)

Ud. ha dividido Σ x por el número de "clases" (8) y no por el número total de casos (10).

Regrese al § 3 y responda nuevamente

_____

_____

_____

Párrafo No. 98 Ud., está equivocado (respuesta al § 3)

Ud. hizo lo contrario de lo que debía hacer. Esfuércese en encontrar la media: Es incorrecto dividir Σ x por el número total de casos, sea 10.

Regrese al 3 y responda de nuevo:

_____

_____

_____

Párrafo No. 65 Ud., está equivocado (respuesta al § 3)

Ud. estaba obligado a contar 3 veces el valor de X=4, no contar los valores 6 y 8:

Tenemos

$$u = \frac{(2x1) + (3x1) + (4x3) + 5x2) + (6x0) + (7x2) + (8x0) + (9x1)}{1+1+3+2+0+2+0+1} = ?$$

Regrese al § 3 y responda nuevamente.

Párrafo No. 69 Ud. tiene razón (respuesta al § 3)

.... si ud. halló u = 5!

Tenemos, en efecto:

$$\frac{\Sigma x}{n} = \frac{2 + 3 + (4x3) + (5x2) + (7x2) + 9}{1 + 1 + 3 + 2 + 2 + 1} = \frac{50}{10}$$

Escribimos nuevamente la tabla anterior

x	Número de casos	
2	1	
3	1	
4	3	media u = 5
5	2	
6	0	
7	2	
8	0	
9	1	

Vamos ahora a calcular (cf de 3) la varianza σ^2 (y no s^2 !), como ejercicio sin cambio de variable

_ 144 Encontramos $\sigma^2 = 4,00$

_ 120 Encontramos $\sigma^2 = 4,40$

_ 247 Encontramos $\sigma^2 = 4,44$

_ 136 Encontramos otra cosa

De estos programas ramificados también hay algunas variaciones, entre ellas la presentación en derivación, si el alumno responde incorrectamente se le envía a una nueva información sin que deba volver a la inicial.

El creador de la programación ramificada es Norman A. Crowder. El mismo señala las diferencias entre su método y el lineal. Considera que las bases teóricas son diametralmente opuestas en cuanto a la naturaleza del proceso de aprendizaje.

Señala que en la estructura lineal:

Luego de una presentación muy breve del material nuevo, se requiere al alumno que emita una respuesta...Luego éste compara su respuesta con la respuesta correcta...y, si su respuesta concuerda con la correcta, se siente con eso recompensado y asi esa parte es "aprendida". En la programación lineal, la respuesta del alumno es inducida a fin de que pueda ser recompensada y, de esta manera, ocurre el aprendizaje (12).

(12) CROWDER, NORMAN A. "Diferencias entre la Programación Lineal y la Intrínseca; en: Instrucción Programada y Máquinas de Enseñar, Por ARTHUR LUMSDAINE y OTROS. Ed. Humanitas. Buenos Aires, 1965. p.141

Con respecto a la programación ramificada, que él denomina intrínseca, dice:

La técnica se basa en este hecho simple: la elección que hace el alumno de una respuesta a una pregunta de múltiples alternativas puede utilizarse automáticamente para encaminarlo hacia un material nuevo; el alumno que escoge una alternativa puede ser encaminado automáticamente hacia un material diferente de aquél hacia el cual es encaminado otro alumno que elige una alternativa distinta.

En la programación intrínseca, las preguntas cumplen primariamente un propósito diagnóstico, y la base de la técnica está en el hecho de que la diagnosis que así se obtiene puede utilizarse inmediatamente para suministrar al alumno material correctivo. (13)

CRITICAS A LOS METODOS LINEAL Y RAMIFICADO

Sintetizando lo señalado al respecto por F.M. Rubbens (14), en el método lineal:

Las preguntas son muy simples, por lo que causan fastidio a los alumnos m más inteligentes; la serie de pasos cortos es muy larga, por lo que el alumno pudiera no captar la coherencia específica de la materia, la materia se repite continuamente, por lo que exige mucho de la facultad emotiva de los alumnos.

En el ramificado:

Es posible que el alumno escoja casualmente la respuesta correcta, por lo que no es seguro que haya comprendido la materia; corresponde poco a la realidad que exige soluciones, decisiones, y no simplemente elección; las respuestas incorrectas pueden conducir posteriormente a nuevos errores; en algunos casos las respuestas aluden a la respuesta correcta

El método intrínseco requiere más capacidad en el redactor del programa, y más tiempo que el método lineal.

Rubbens sugiere para la elección del método: (15)

Modelo de Skinner	Modelo de Crowder
1. Para materias completamente desconocidas de los alumnos,	1. Para materias que se prefieran más a la "solución de problemas", en

(13) CROWDER, Op. cit. p.p. 143-144
(14) RUBBENS, F.M. Op. cit. p.p. 61-62
(15) RUBBENS. Op. cit. p. 63

para formar una primera idea y para acumular conocimientos básicos.	las cuales es más importante el aprender a diferenciar. Además, recomendable para formar opiniones, para enseñar a los alumnos a sostener un punto de vista más crítico con respecto a las opiniones corrientes. Para materias complicadas de gran coherencia.
2. Para un grupo de alumnos que no tengan diferencias demasiado grandes entre sus capacidades y conocimientos anteriores.	2. Para un grupo de alumnos con diferencias grandes entre sus capacidades y conocimientos.
3. Si el objetivo, sobre todo, es la adquisición de conocimientos determinados (por ejemplo la instrucción por puro ejercicio).	3. Si el objetivo es más la comprensión de conceptos o fenómenos.

2.2 Soportes

Se denominan soportes a la forma de presentar el programa al alumno. Las dos formas más comunes son el libro y la máquina de enseñar.

El libro es más utilizado por ser más económico. Podemos señalar dos tipos: el texto programado, cuyo formato puede ser horizontal o vertical, y el llamado libro revuelto.

El texto programado se utiliza para la programación lineal. En el horizontal la información y la pregunta aparecen en una página y la respuesta en la otra, generalmente al dorso o al comienzo de la siguiente en el vertical la respuesta se coloca al lado o debajo del cuadro.

El libro revuelto se utiliza para los programas ramificados. Los cuadros aparecen desordenadamente; según la respuesta escogida se remite al alumno a una página diferente, en la cual se le indica el próximo cuadro que debe leer.

Las máquinas de enseñar pueden clasificarse, según el criterio en que se base su construcción (16), en tres grupos: creación, elección y adaptación.

---

(16) HINGUE, FRANCOIS. Op. cit. p. 44

Las basadas en la creación son las de tipo Skinneriano, en una parte de ella se presenta la información y la respuesta, y en la otra el alumno escribe su respuesta.

Las basadas en la elección comprenden las de tipo Pressey, con un programa lineal a elección, si la respuesta elegida por el alumno es correcta se pasa a nueva información, si es incorrecta se le da la explicación y pasa a nueva información; también comprenden las de tipo Crowderiano que poseen los programas ramificados en films fijos, con programas laterales para las respuestas erróneas.

Por último, las máquinas basadas en la adaptación son las más perfeccionadas, el programa se elabora tomando como base la evolución de los errores del alumno. Permiten el uso de programas de todo tipo; poseen memoria cibernética que permiten la retroalimentación (feedback). Tomo en consideración el promedio de los resultados logrados en las secuencias anteriores a la última y no solo ésta.

2.3 Preparación de un programa

En la preparación de un programa se deben cubrir las siguientes etapas: (17).

a) etapa preliminar:

- Formulación de objetivos
- delimitación de la población
- extensión del programa
- rentabilidad del programa

b) etapa de ejecución:

- análisis
- estructuración
- redacción y experimentación

c) etapa de validación:

- test inicial
- test final

d) etapa de aplicación

(17) SACO DE CUETO, R. M. La enseñanza programada. Centro Peruano de Pedagogía Cibernética. Lima, 1969. p.p. 59-62

Etapa preliminar. El programador debe traducir los conceptos por aprender en términos de conducta, debe precisar la conducta que espera del alumno una vez finalizado el programa. Cuando el programador ha definido sus objetivos, puede delinear la composición del programa.

Esos objetivos, señala Lafourcade, (18), deben ser redactados en función del alumno, debe referirse a conductas claramente observables, y construídos en base a un contenido específico y a la conducta que les da un sentido y funcionalidad.

En su obra, "Objetivos para la Enseñanza Efectiva", Robert Mager específica muy claramente cuáles deben ser las características de un objetivo bien formulado. Así nos dice que el objetivo debe describir el resultado deseado, y no sólo resumir el contenido de la materia; "describe lo que el aprendiz hará para demostrar que lo domina" (19). Indica además que los objetivos deben especificar separadamente las conductas deseadas, y no englobarlas todas en un solo enunciado.

Debe describirse con toda precisión la conducta final del alumno, la cual define así:

a) Se identifica y describe la actividad observable que se aceptará como evidencia de que el aprendiz ha logrado el objetivo.

b) Se especifican las condiciones (lo que se da, lo que se prohibe) a fin de excluír las actividades que no serán aceptadas como evidencia de que el aprendiz ha logrado el objetivo (20).

Algunos autores están trabajando en la clasificación de los objetivos, entre ellos se destacan Bloom y sus colaboradores, quienes clasifican las conductas por nivel de complejidad.

Delimitan tres grandes campos: el cognoscitivo, el afectivo y el psicomotor. Dividen el campo cosgnoscitivo en categorías, las cuales se dividen en subcategorías, según el siguiente esquema:

1. Conocimiento
2. Comprensión
3. Aplicación
4. Análisis
5. Síntesis
6. Evaluación

---

(18) LAFOURCADE, PEDRO D. Evaluación de los aprendizajes Kapelusz. Buenos Aires, 1969. p. 34

(19) MAGER, ROBERT. Objetivos para la Enseñanza Efectiva. Librería Editorial Salesiana. Caracas, 1969. p. 24

(20) Ibídem, p. 43.

En esta etapa preliminar es necesario delimitar la población. El programa debe adecuarse a las características de la población a la cual se va a aplicar, luego es necesario conocer su desarrollo y madurez, cociente intelectual, conocimientos previos, etc., o sea, todos los factores que tienen influencia sobre el aprendizaje.

Debe determinarse la extensión de la materia, la relación del programa con el ambiente docente en el cual se va a aplicar, tipo de presentación, etc.

En cuanto a la rentabilidad, se analizan los costos, se le compara con los métodos clásicos, rendimiento esperado, etc.

Etapa de ejecución Se analizan los elementos que constituyen la materia, y sus relaciones. Luego se reestructuran, jerarquizando los elementos, organizándolos lógicamente, quedando claramente establecidas las relaciones Estímulo-Respuesta y la progresión del aprendizaje (21).

Una vez organizada la materia en pequeños pasos, se compone un programa hipotético, que se va a ensayar con varios estudiantes, modificándolo cada vez, hasta ensayarlo con una muestra de la población para la cual se está preparando. Entonces se elabora el programa definitivo.

Etapa de validación. Para validar el programa se debe trabajar con dos muestras, una experimental, en la cual se aplica el programa y otra de control, en la que se utilizan los métodos tradicionales de enseñanza.

Se aplican previamente tests de conocimientos, y al final del ensayo, nuevos tests, que permitan comprobar la adquisición del conocimiento. Algunas semanas más tarde deben aplicarse nuevos tests que comprueben la permanencia de la adquisición.

Luego se realizan las comparaciones estadísticas entre ambos métodos. Además de la anterior, pueden utilizarse otras técnicas de validación.

Etapa de aplicación. Una vez validado el programa, está apto para aplicarlo en otras poblaciones similares a la de las muestras.

(21) SACO DE CUETO. Op. cit. p.61

BIBLIOGRAFIA

DETERLINE, WILLIAM A. Introducción a la Enseñanza Programada. Troquel. Buenos Aires, 1965.

FRY, EDWARD. Máquinas de enseñar y Enseñanza Programada. Edit. Magisterio Español, S.A. Madrid, 1965.

GARNER, W. LEE. Instrucción Programada. Troquel. Buenos Aires, 1968.

GARRET, H.E. Las Grandes Realizaciones en la Psicología Experimental. F.C.E. México, 1958.

GOTKIN, LASSAR G. y LEO S. GOLDSTEIN. Estadística Descriptiva. Ed. Limusa. Wiley, S.A. México, 1969.

GREEN, EDWARD J. El Proceso del Aprendizaje y la Instrucción Programada. Troquel, Buenos Aires 1965.

HILGARD, ERNEST R. Teorías del Aprendizaje. F.C.E. México, 1961.

HILL, WINFRED F. Teorías contemporáneas del Aprendizaje. Paidos. Biblioteca del Hombre Contemporáneo. Buenos Aires, 1966.

HINGUE FRANCOIS. La Enseñanza Programada. Hacia una Pedagogía Cibernética. Kapelusz. Buenos Aires, 1969.

INCE. Monografía sobre la Instrucción Programada. Caracas, 1969.

KELLER, FRED S. Aprendizaje. Paidos. Biblioteca del Hombre Contemporáneo. Buenos Aires, 1965.

LAFOURCADE, PEDRO D. Evaluación de los Aprendizajes. Kapelusz. Buenos Aires, 1969.

MAGER, ROBERT F. Objetivos para la Enseñanza Efectiva. Librería Editorial Salesiana. Caracas

MONTMOLLIN. M. DE. Enseñanza Programada. Ediciones Morata. Madrid 1966.

RUBBENS, F.M. Enseñanza Programada y Estudio de su Didáctica. Ed. Paraninfo. Madrid, 1965.

SACO DE CUETO, R. M. La Enseñanza Programada. Centro Peruano de Pedagogía Cibernética. Perú, 1969.

VALLERON, A.J. y P. LAZAR. Exercises Programmés de Statistiques a l'usage des Medicins et Biologistes. Ed. Medicales. Flammarion. París 1969.

Este Artículo se termino de imprimir
el día 24 de agosto de 1971
Bogotá -Colombia-